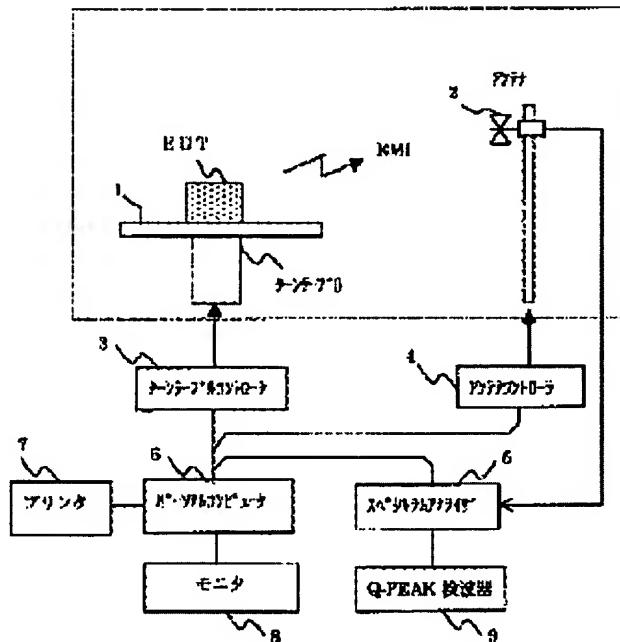


## AUTOMATIC MEASURING METHOD AND DEVICE FOR UNDESIRED RADIATION

**Patent number:** JP2001324524  
**Publication date:** 2001-11-22  
**Inventor:** MIYAKOSHI KAZUHISA  
**Applicant:** NIPPON ELECTRIC CO  
**Classification:**  
 - **International:** G01R29/08  
 - **European:**  
**Application number:** JP20000139469 20000512  
**Priority number(s):** JP20000139469 20000512

### Abstract of JP2001324524

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an automatic measuring method and device for undesired radiation capable of lightening a load to an operator by automatically measuring the undesired radiation (EMI) from an EUT (a device to be measured). **SOLUTION:** The EUT is put on a turn table 1, and made rotatable at a desirable angle with a turntable controller 3. The height of an antenna 2 is made optionally adjustable with an antenna controller 4. The turntable controller 3 and the antenna controller 4 are controlled with a personal computer(PC) 6. By this system constitution, the angle of the EUT at which the EMI intensity becomes maximum and the height of the antenna 2 are automatically adjusted, and the undesired radiation (EMI) is automatically measured with a spectrum analyzer 5 in plural frequency ranges.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-324524

(P2001-324524A)

(43) 公開日 平成13年11月22日 (2001.11.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 01 R 29/08

識別記号

F I

G 01 R 29/08

デマコード(参考)

D

審査請求 有 請求項の数 7 O.L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-139469(P2000-139469)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(22) 出願日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(72) 発明者 宮腰 和久

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100081710

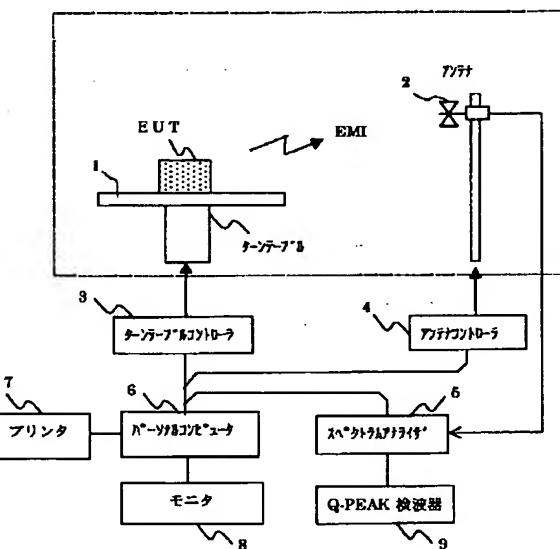
弁理士 福山 正博

## (54) 【発明の名称】 不要輻射の自動測定方法および装置

## (57) 【要約】

【課題】EUT (被測定装置) からの不要輻射 (EMI) を、自動的に測定することによりオペレータへの負担を軽減する不要輻射の自動測定方法および装置を提供する。

【解決手段】EUTをターンテーブル1に載置し、ターンテーブルコントローラ3により任意角度に回転可能にする。また、アンテナ2の高さ位置をアンテナコントローラ4により、任意に調整可能にする。これらターンテーブルコントローラ3およびアンテナコントローラ4をパーソナルコンピュータ (PC) 6によりコントロールする。斯かるシステム構成により、EMI強度が最大になるEUTの角度およびアンテナ2の高さを自動的に調整して、複数の周波数レンジにおいてスペクトラムアナライザ7により不要輻射 (EMI) を自動的に測定する。



!(2) 001-324524 (P2001-p24)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】被測定装置（EUT）からの広い周波数レンジにわたる不要輻射をスペクトラムアナライザにより測定する不要輻射の測定方法において、前記EUTをターンテーブルに載置し、前記EUTに対向させてアンテナを配置し、前記ターンテーブルを回転して前記アンテナに対する角度および前記アンテナの高さをそれぞれコンピュータからの制御信号に基づいて調整し、前記スペクトラムアナライザによる最大不要輻射強度位置を求めて得られたデータを記録することを特徴とする不要輻射の自動測定方法。

【請求項2】前記スペクトラムアナライザの周波数レンジを、予め複数の周波数レンジに分割し、各周波数レンジ毎に不要輻射の測定を行うことを特徴とする請求項1に記載の不要輻射の自動測定方法。

【請求項3】前記アンテナの高さは、一番下又は一番上の初期位置から順次移動させることを特徴とする請求項1又は2に記載の不要輻射の自動測定装置。

【請求項4】前記スペクトラムアナライザは、準先頭値検波モードで測定することを特徴とする請求項1、2又は3に記載の不要輻射の自動測定方法。

【請求項5】被測定装置（EUT）を載置するターンテーブルと、該ターンテーブルに対して一定距離に配置したアンテナと、該アンテナが受信した前記EUTからの不要輻射（EMI）強度を測定する測定器とを備え、前記EUTからのEMI強度を測定する不要輻射の測定装置において、前記ターンテーブルの回転角度を調整するターンテーブルコントローラと、前記アンテナの高さを調整するアンテナコントローラと、前記ターンテーブルコントローラ、前記アンテナコントローラおよび前記測定器を制御するコンピュータとを備えることを特徴とする不要輻射の自動測定装置。

【請求項6】前記測定器により測定した最大EMI値、前記ターンテーブルの角度および前記アンテナの高さデータは、前記コンピュータのメモリに保存することを特徴とする請求項5に記載の不要輻射の自動測定装置。

【請求項7】前記コンピュータにプリンタを接続し、前記コンピュータのメモリに保存したデータをプリントアウトすることを特徴とする請求項6に記載の不要輻射の自動測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は不要輻射の自動測定方法および装置、特に各種電子機器又は電子応用機器等の被測定装置（EUT）から輻射される不要輻射又は妨害電磁波（EMI）を自動的に測定する方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】多くの機器には、制御その他の目的で電

子回路（エレクトロニクス）が使用されている。特に、マイクロプロセッサ（MPU）を初めとする半導体集積回路（IC）技術の進歩により、各種電子応用機器が高性能化し、また各種電子機器が相互に近接してオフィス又は家庭等で使用されるようになっている。これら電子機器の中には極めて微少電力レベルにより高速動作するものがある。従って、他の電子機器から放射されるEMIが隣接する他の電子機器にノイズとなり、これに誤動作を起こさせたり場合により破壊する虞がある。そこで、FCC（米国連邦通信委員会）を初めとする各監督官庁のEMIに対する規制が益々強化されている。そこで、如何にEMIを低減するかが電子機器および電子応用機器の重要な開発課題であり、同時に斯かるEMIを正確且つ簡単に測定する必要性がある。

【0003】斯かる不要輻射を測定する従来技術は、例えば特開平9-218230号公報の「電磁環境観測装置」等に開示されている。この公開特許公報には、電磁環境の観測を行い、この観測結果から通信の品質を推測し、観測場所での電磁環境のクラス分けが可能な電磁環境観測装置および不要輻射の放射源を特定するための小形で軽量な電磁環境観測装置を開示している。斯かる従来技術では、不要輻射を測定する際に、オペレータ（測定者）がスペクトラムアナライザに張り付いてEUT（被測定装置）から放射されるEMI（電磁妨害）の強度レベルの最悪状態を見つけ出すために、長時間同じ姿勢で単純な操作を繰り返していた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した如き従来技術によると、次のような幾つかの解決するべき課題がある。第1に、同じ姿勢で長時間操作するため、オペレータの苦痛又は負担が大きい。第2に、ある程度の熟練したオペレータでないとEMI強度の最悪状態（レベル）を正確に求めることができない。換言すると、EMIを測定するオペレータの養成には、十分な教育が必要であり、時間および費用がかかる。第3に、オペレータによる長時間にわたる操作を必要とするので、測定エラーを誘発する虞がある。

## 【0005】

【発明の目的】従って、本発明の目的は、上述した従来技術の課題を克服又は改善可能な不要輻射の自動測定方法および装置を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の不要輻射の自動測定方法は、EUTから広い周波数レンジにわたる不要輻射（EMI）をスペクトラムアナライザ（測定器）により測定するものであって、EUTをターンテーブルに載置し、このEUTに対向してアンテナを配置し、ターンテーブルを回転してアンテナに対する角度およびアンテナ高さを、それぞれコンピュータからの制御信号に基づいて調整し、スペクトラムアナライザによる最大輻射

(3) 001-324524 (P2001-PF\_24)

強度位置を求めて得られたデータを記録する。好適実施形態例によると、スペクトラムアライザの周波数レンジを予め複数の周波数レンジに分割し、各周波数レンジ毎に不要輻射の測定を行う。アンテナの高さは、一番下又は一番上の初期位置から順次移動させる。スペクトラムアライザは、準先頭値検波モードで測定する。

【0007】また、本発明の不要輻射の自動測定装置は、EUTを載置するターンテーブルと、このターンテーブルに対して一定距離位置に配置したアンテナと、このアンテナで受信したEUTからのEMI強度を測定する測定器とを備え、EUTからのEMI強度を測定するものであって、ターンテーブルの回転角度を調整するターンテーブルコントローラと、アンテナの高さを調整するアンテナコントローラと、これらターンテーブルコントローラ、アンテナコントローラおよび測定器を制御するコンピュータとを備える。好適実施形態例によると、測定器により測定した最大EMI値、ターンテーブルの角度およびアンテナの高さデータは、コンピュータのメモリに保存される。また、コンピュータにプリンタを接続し、コンピュータのメモリに保存されたデータをプリントアウトする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明による不要輻射の自動測定方法および装置の好適実施形態例の構成および動作を、添付図を参照して詳細に説明する。

【0009】先ず、本発明による不要輻射（EMI）の自動測定方法および装置は、被測定装置（EUT）のEMI強度を、初期の測定からオペレータ操作することなく、EUTの角度（向き）、EMI強度をセンス（感知）するアンテナ高の位置決め、および最悪状態が決定したら、その周波数およびEMI強度の検出を全て自動的に行うことの特徴とする。

【0010】図1は、本発明によるEMI自動測定装置の好適実施形態例のシステム構成図である。このEMI自動測定装置は、EUTを載置するターンテーブル1、このアンテナから一定距離に配置されたアンテナ2、ターンテーブルコントローラ3、アンテナコントローラ4、スペクトラムアライザ（周波数スペクトル単位のEMI強度測定器であり、以下スペアナという）5、パソコンコンピュータ（コンピュータ）6、プリンタ7、モニタ8およびQ-PEAK検波器9より構成される。

【0011】次に、上述した各構成要素の機能を説明する。ターンテーブル1は、EUTを載置し、アンテナ2との相対関係、即ち方向を可変する。これは、EUTのEMI放出量は、その方向により異なるので、最大EMI放射方向を知るためにある。アンテナ2は、EUTから放射されるEMI強度を検出する。コントローラ3および4は、それぞれターンテーブル1の角度およびアンテナ2の高さを制御する。スペアナ5は、アンテナ2か

らのEMI強度信号を解析する。パソコンコンピュータ6は、ターンテーブル1の回転、アンテナ2の高低位置決めおよびスペアナ5を制御する。モニタ8は、パソコンコンピュータ6とオペレータとのインターフェースを行う。プリンタ7は、測定結果であるデータ等をプリントアウトする。Q-Peak（準先頭値）検波器9は、スペアナ5と協働して意図するEMI測定を行う。

【0012】次に、図1に示すEMI自動測定装置の動作を図2のフローチャートを参照して説明する。通常、EMIの放射量（エミッション）を測定するには、図1に示す如きシステム構成である。EMIを測定する場合には、オペレータがターンテーブル1の回転およびアンテナ2の高低位置を手動で調整してEUTからの放射強度レベルを探し出す。ターンテーブル1の回転方向およびアンテナ2の高さ位置が決定すると、スペアナ5の周波数レンジを狭める。更に、再度同様な操作を行って、これで最終的にターンテーブル1の方向およびアンテナ2の高さ位置を決定する。その後、準先頭値検波（以下Q-Peakという）によりEMI強度を測定している。

【0013】本発明のEMI自動測定装置および方法は、従来オペレータを介した手動での測定を全て自動的に行うことの特徴としている。以下、その動作を説明する。先ず、スペアナ5で測定する周波数レンジを入力する（ステップS1）。EMI規格によると、30MHzから1GHzまで測定することになっている。スペアナ5により、一度にこのような広い周波数レンジで測定すると、測定漏れ（取りこぼし）が発生する虞れがある。そこで、周波数レンジを複数（例えば4）ブロックに分割して測定する。

【0014】次に、アンテナ2の偏波を決定する。これは、水平又は垂直偏波しかないので、最初に決定しておく（ステップS2）。更に、アンテナ2の高さを入力する（ステップS3）。次に、測定個数を入力する（ステップS4）。初期測定においては、アンテナ2は、例えば一番下又は一番上の初期位置に設定しておく。次に、スペアナ5のモードをピークホールドに設定する（ステップS5）。EMI規格による正規の申請データでは、準先頭値にて測定することになっている。準先頭値は、絶対にピーク値より越えることはないとの原則より、またピークホールドでの測定が、測定時間は準先頭値より速いとの理由により、このピークホールドモードにて行う。以上のステップS1～S5が、EUTのEMIを測定する前段階準備である。

【0015】次に、実際にEUTから放射されるEMIノイズ測定を開始する（ステップS6）。最初に、アンテナ2の高さを切り替え、例えば一番下の状態にして測定する（ステップS7）。また、周波数レンジを切り替える（ステップS8）。その状態でターンテーブル1を回転させて（ステップS9）、ターンテーブル1の回転

(4) 001-324524 (P2001-524)

方向において一番ノイズの大きい回転方向角度のデータを検出する（ステップS10）。検出は、ターンテーブル1のコントローラ3が、その回転角度を制御しているので、そのターンテーブルコントローラ3からのデータをGPIB（汎用計測インタフェースバス）等から吸い上げることにより、PC6上にデータとして蓄積できる。この測定によるEMI強度、周波数およびターンテーブル1の角度データをメモリ（図示せず）に保存する（ステップS19）。

【0016】次に、最悪レベルの周波数レンジを拡大する（ステップS11）。そして、ターンテーブル1の角度を調整する（ステップS12）。次に、測定したEMIが最大レベルか否か判定する（ステップS13）。最大レベルでない場合（ステップS13: NO）には、ステップS12へ戻り、ターンテーブル1の角度を調整する。最大レベルの場合（ステップS13: YES）には、アンテナ2の高さを調整する（ステップS14）。更に、これが最大レベルか否か判定する（ステップS15）。最大レベルでない場合（ステップS15: NO）には、上述したステップS14に戻り、更にアンテナ2の高さを最大EMIが得られるまで調整する。最大レベルの場合（ステップS15: YES）には、準先頭値測定を行う（ステップS16）。そして、ステップS16で測定した準先頭値データをメモリに保存する（ステップS17）。最後に、全てのモード測定が終了したか否かを判定する（ステップS18）。全モードの測定が終了していない場合（ステップS18: NO）には、上述したステップS7へ戻り、ステップS7～S18を繰り返す。全モード測定が完了した場合（ステップS18: YES）には、測定を終了する。

【0017】以上のステップにより、EMI強度において最悪の周波数が測定可能となる。以上の操作を、今度は2番目に悪い状態、3番目に悪い状態…というように

測定することにより、所定のEMIデータが測定可能となる。

【0018】以上、本発明によるEMI自動測定方法および装置の好適実施形態例の構成および動作を詳細に説明した。しかし、斯かる実施形態例は、本発明の単なる例示に過ぎず、何ら本発明を限定するものではないと理解するべきである。

#### 【0019】

【効果の説明】以上の説明から理解される如く、本発明のEMI自動測定方法および装置によると、次の如き実用上の顕著な効果が得られる。先ず第1に、既存のシステム又は設備を使用するため、大規模なハード的な設備投資は不要である。第2に、オペレータを介在させることなく自動的に測定を行うので、オペレータの負担およびオペレータによる操作ミス（ヒューマンエラー）が軽減又は排除可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による不要輻射の自動測定装置の好適実施形態例のシステム構成図である。

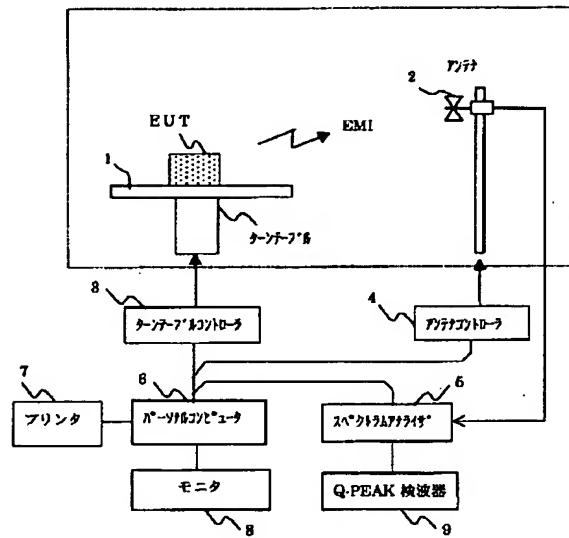
【図2】図1に示すシステム構成を使用する本発明による不要輻射の自動測定方法を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

- 1 ターンテーブル
- 2 アンテナ
- 3 ターンテーブルコントローラ
- 4 アンテナコントローラ
- 5 スペクトラムアナライザ（スペアナ又は測定器）
- 6 パーソナルコンピュータ（コンピュータ）
- 7 プリンタ
- 8 モニタ
- 9 準先頭値（Q-Peak）検波器

(5) 001-324524 (P2001-p24)

【図1】



【図2】

